



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 35 27 300 C 2

⑤① Int. Cl. 5:
H 04 N 1/028

②① Aktenzeichen: P 35 27 300.3-31
②② Anmeldetag: 30. 7. 85
④③ Offenlegungstag: 13. 2. 86
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 9. 92

DE 35 27 300 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
31.07.84 JP P 160340/84

⑦③ Patentinhaber:
Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
Tiedtke, H., Dipl.-Ing.; Bühling, G., Dipl.-Chem.;
Kinne, R., Dipl.-Ing.; Grupe, P., Dipl.-Ing.; Pellmann,
H., Dipl.-Ing.; Grams, K., Dipl.-Ing.; Struif, B.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:
Ogura, Makoto, Hiratsuka, Kanagawa, JP; Kawai,
Tatsundo, Kawasaki, Kanagawa, JP; Yamada,
Katsuhiko, Hiratsuka, Kanagawa, JP; Seitoh,
Shinichi, Isehara, Kanagawa, JP

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
JP 11-4 665

⑤④ Bildlesevorrichtung

DE 35 27 300 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bildlesevorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In der letzten Zeit wurde verstärkt die Verkleinerung von Bildlesevorrichtungen für optische Eingabevorrichtungen von Faksimilegeräten, Kopiergeräten oder dergleichen gefordert. Zur Erfüllung dieser Forderung wird seit neuestem zum Beleuchten der Vorlagenfläche statt einer herkömmlicherweise verwendeten Fluoreszenzlampe in manchen Fällen eine Leuchtdiodenanordnung verwendet, in welcher eine Vielzahl von Leuchtdioden-Bausteinen aufgereiht ist.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel für eine derartige herkömmliche Bildlesevorrichtung. Die Fig. 1 zeigt als Beleuchtungslichtquelle dienende Leuchtdiodenzeilen 1, eine als optisches System dienende Linsenzeile 2 aus Linsen mit Brechungsindexverteilung bzw. Brechungsindexgradienten, eine Fotosensoranordnung bzw. Fotosensorzeile 3, eine Vorlage 4 und eine Walze 5 für das Transportieren der Vorlage. Die Vorlage 4 wird mittels der beiden Leuchtdiodenzeilen 1 beleuchtet, die in der Vorlagentransportrichtung stromauf und stromab der Linsenzeile 2 angeordnet sind. Das von der Vorlagenoberfläche reflektierte Licht wird durch die Linsenzeile 2 als ein Bild auf der Fotosensorzeile 3 abgebildet, wodurch das Bild der Vorlage gelesen wird. Bisher wurden bei dieser vorstehend beschriebenen Bildlesevorrichtung mit den Leuchtdiodenzeilen für das Beleuchten der Vorlagenfläche zwei Leuchtdiodenzeilen verwendet, um eine für das Lesen ausreichende Lichtmenge zu erhalten. Die Verwendung von zwei Leuchtdiodenzeilen ergibt jedoch offensichtlich eine Steigerung der Kosten der gesamten Vorrichtung.

Falls andererseits nur eine einzige Leuchtdiodenzeile verwendet wird und über die Leuchtdioden-Bausteine ein starker Strom geleitet wird, um eine ausreichende Lichtmenge zu erhalten, wird dadurch die Temperatur der Leuchtdiodenzeile erhöht, was zu einer Verminderung der Lichtmenge durch eine Verschlechterung der Leuchtdioden-Bausteine führt.

Als eine Vorrichtung zum Beheben dieser Mängel wurde in der JP-OS 58-1 14 665 eine verbesserte Bildlesevorrichtung vorgeschlagen.

In der JP-OS 58-1 14 665 ist eine Bildlesevorrichtung der eingangs genannten Art beschrieben. Diese Vorrichtung weist

- reihenförmig angeordnete Photosensoren, welche jeweils über die Oberfläche einer Vorlage geleitetes Licht empfangen und in ein elektrisches Signal umsetzen, das nach einer Anstiegszeit (τ_{on}) einen stationären, dem Licht entsprechenden Wert annimmt,
- eine Lichtquelle, die in eine Anzahl von Blöcken aufgeteilt ist, welche parallel zur Anordnungsrichtung der Photosensoren angeordnet sind, und
- eine Einschalt-Steuereinrichtung auf, die das Einschalten der Blöcke der Lichtquelle zum abschnittsweise Beleuchten der Vorlage steuert.

Zu Beginn des Lesevorgangs werden zwei Blöcke der Lichtquelle zur Beleuchtung eines ersten Photosensor-Block zugeordneten Vorlagenabschnitts eingeschaltet, und gleichzeitig wird mit dem Auslesen des ersten Photosensor-Blocks begonnen. Der Einschaltzeitpunkt des als nächsten einzuschaltenden Blocks der Lichtquelle wird dann jeweils in Abhängigkeit davon

bestimmt, ob ein vorbestimmter Photosensor (nämlich der letzte Photosensor des gerade auszulesenden Photosensor-Blocks) ausgelesen ist oder nicht.

Diese bekannte Vorrichtung weist den Nachteil auf, daß die Beleuchtung der Vorlage über die gesamte Ausdehnung der Photosensor-Reihe nicht konstant ist und obendrein die erzielte Bildqualität in Abhängigkeit von der Größe der Lichtquellen- und Photosensor-Blöcke erheblich variiert.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Bildlesevorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 derart weiterzubilden, daß über die gesamte Abtastbreite eine optimale Bildqualität erzielbar ist, wobei jedoch die thermische Belastung des Abtasters durch die Vorlagenbeleuchtung möglichst gering gehalten werden soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Demnach ist der Einschaltzeitpunkt der Beleuchtungsblöcke an die Einschwingdauer der dem jeweiligen Beleuchtungsblock gegenüberliegenden Photosensoren angepaßt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 ist eine Schnittdarstellung, die ein Beispiel für eine herkömmliche Bildlesevorrichtung zeigt.

Fig. 2 und 3 sind eine perspektivische Ansicht bzw. eine Schnittdarstellung, die ein Beispiel für die Gestaltung einer erfindungsgemäßen Bildlesevorrichtung zeigen.

Fig. 4 ist ein Schaltbild, das ein Beispiel für eine Leuchtdiodenzeile und eine Ansteuerungsschaltung für diese bei einem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Bildlesevorrichtung zeigt.

Fig. 5 ist ein Kennliniendiagramm, das eine Anstiegs-kennlinie eines bei dem Ausführungsbeispiel verwendeten Fotosensors bei dem Ansprechen auf Licht zeigt.

Fig. 6A und 6B sind erläuternde Darstellungen, die jeweils Zeiten für die Ansteuerung der Leuchtdiodenzeile bzw. der Fotosensorzeile bei dem Ausführungsbeispiel zeigen.

Fig. 7 ist eine erläuternde Darstellung, die für den Vergleich mit dem Ausführungsbeispiel die Ansteuerungszeiten in einem Fall zeigt, bei dem eine Leuchtdiodenzeile nicht in Blöcke aufgeteilt ist.

Fig. 8 ist eine erläuternde Darstellung, die den Zusammenhang zwischen der Anzahl von Teilblöcken der Leuchtdiodenzeile und einem niedrigsten Einschaltverhältnis bei dem Einsatz der Fotosensorzeile bei dem Ausführungsbeispiel zeigt.

Fig. 9 ist ein Ablaufdiagramm, das ein Beispiel für einen Verarbeitungsvorgang für die Ansteuerung der Leuchtdiodenzeile bei dem Ausführungsbeispiel veranschaulicht.

Die Fig. 2 und 3 zeigen ein Beispiel für die Gestaltung der erfindungsgemäßen Bildlesevorrichtung, wobei Teile und Komponenten, die auf gleiche Weise wie diejenigen in der in Fig. 1 gezeigten, herkömmlichen Vorrichtung gestaltet werden können, mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind und ihre Beschreibung weggelassen ist. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist angenommen, daß eine Leuchtdiodenzeile 1 verwendet wird, die durch auf einer Platine gedruckte Leitermuster in fünf Blöcke BLK1 bis BLK5 aufgeteilt ist.

Die Fig. 4 zeigt ein Beispiel für die Gestaltung der

internen Schaltung der Leuchtdiodenzeile 1 und einer Steuerschaltung für die Steuerung der Ansteuerungszeiten dieser internen Schaltung bei dem Ausführungsbeispiel. In der Fig. 4 ist mit V eine Speisestromquelle für die Blöcke BLK1 bis BLK5 der Leuchtdiodenzeile 1 bezeichnet, während mit SW1 bis SW5 Schalter für das blinkende bzw. getastete Einschalten der Blöcke BLK1 bis BLK5 bezeichnet sind. Mit 50 ist eine Steuereinheit zum Steuern jeweiliger Abschnitte bezeichnet. Diese Steuereinheit erzeugt Signale S1 bis S5 für das jeweilige Ein- und Ausschalten der Schalter SW1 bis SW2 und damit für das Steuern des Blinkens der Blöcke BLK1 bis BLK5 sowie ein Steuersignal S10 zum Steuern eines Motors 10 für den Antrieb der Walze 5 für den Vorlagentransport.

Die Fig. 5 ist eine grafische Darstellung der Anstiegscharakteristik der bei diesem Ausführungsbeispiel verwendeten Fotosensoren der Fotosensorzeile 5. Diese grafische Darstellung zeigt die Änderung eines über den jeweiligen Fotosensor 3 fließenden Stroms i von dem Zeitpunkt an, an dem das Beleuchten des mit einer vorbestimmten Spannung beaufschlagten Fotosensors 3 mit dem Lichtstrom einer vorbestimmten Lichtmenge beginnt. In dieser grafischen Darstellung ist auf der Ordinatenachse der Strom i aufgetragen, während auf der Abszissenachse die Zeit t (ms) dargestellt ist. Wenn ein Sättigungsstromwert gleich "1" gesetzt wird, wird als Anstiegszeit τ_{on} bei dem Ansprechen auf Licht die Zeitdauer von dem Beginn der Beleuchtung ($t=0$) bis zum Erreichen des Stromwerts 0,9 angesetzt. Die Anstiegszeit τ_{on} des bei diesem Ausführungsbeispiel verwendeten Fotosensors 3 beträgt 3 ms.

Die Fig. 6A und 6B zeigen jeweils die Zeiten der Ansteuerung der Leuchtdiodenzeile 1 bzw. der Fotosensorzeile 3 bei dem Ausführungsbeispiel. In der Fig. 6A ist Ordinatenachse die x-Koordinate in einer wirksamen Länge L_1 der Leuchtdiodenzeile längs einer X-Achse (in Richtung der Breite der Vorlage) nach Fig. 2 dargestellt, während auf der Abszissenachse die Zeit t aufgetragen ist und durch getrichelte Bereiche dargestellt ist, daß die Blöcke in der Leuchtdiodenzeile 1 leuchten bzw. eingeschaltet sind. In der Fig. 6B ist auf der Ordinatenachse die x-Koordinate der Stelle auf der wirksamen Länge p_1 der Fotosensorzeile längs der X-Achse nach Fig. 2 und auf der Abszissenachse die Zeit t aufgetragen, während die schrägen Linien anzeigen, daß an dieser Stelle zu diesem Zeitpunkt gerade ein Signal aus dem Fotosensor ausgelesen wird. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die Vorlage 4 während der Zeitintervalle $t=0$ bis 5 ms und $t=10$ bis 15 ms transportiert bzw. vorgeschoben.

Da bei dem Ausführungsbeispiel die Anstiegszeit τ_{on} der Fotosensoren 3 bei dem Ansprechen auf Licht 3 ms beträgt, muß ein Block der Leuchtdiodenzeile 1 für die Bilderzeugung an beliebigen Bits der Fotosensorzeile 3 mehr als 3 ms vor dem Lesen des entsprechenden Signals aus der Fotosensorzeile 3 eingeschaltet werden. Die Fig. 6A zeigt ein Beispiel, bei dem in Anbetracht der vorangehenden Ausführungen der Zeitpunkt für das blinkende Einschalten bzw. Auftasten in der Weise gewählt ist, das das Tastverhältnis bzw. Einschaltverhältnis der Ansteuerungszeit der Leuchtdiodenzeile 1 minimal wird, wenn eine Anzahl n der Teilblöcke der Leuchtdiodenzeile 1 zu "5" gewählt ist. In diesem Fall beträgt das Einschaltverhältnis 40%.

Zum Vergleich mit Fig. 6A zeigt die Fig. 7 die Ansteuerungszeiten in dem Fall, daß die Leuchtdiodenzeile 1 nicht in Blöcke aufgeteilt ist, wobei in diesem Fall das niedrigste Einschaltverhältnis 80% beträgt. D. h., im

Vergleich zu den Ansteuerungszeiten gemäß Fig. 7 mit den Ansteuerungszeiten der Leuchtdiodenzeile 1 gemäß Fig. 6A ist das Einschaltverhältnis auf die Hälfte verringert.

Falls der Fotosensor verwendet wird, der entsprechend der erfindungsgemäßen Bildlesevorrichtung angesteuert wird, nämlich der Fotosensor mit der Anstiegszeit τ_{on} bei jedem Ansprechen auf Licht, die so lang ist, daß sie im Vergleich zu der Leseabtastzeit bzw. Lesezeit S nicht vernachlässigt werden kann, ergibt sich für das Tast- bzw. Einschaltverhältnis bei der Ansteuerung der Leuchtdiodenzeile zu:

$$\text{Einschaltverhältnis} = (\tau_{on} + S/n)/T \quad (1)$$

wobei T die Zeitdauer einer Periode der Leseabtastung unter Einschluß der Zeit für den Vorlagenvorschub und dergleichen ist. Andererseits ergibt sich bei einer herkömmlichen Vorrichtung mit einem Fotosensor, dessen Anstiegszeit τ_{on} so kurz ist, daß sie außer acht gelassen werden kann, ein geringstes Einschaltverhältnis zu:

$$\text{Einschaltverhältnis} = S/(n \cdot T) \quad (2)$$

was einen merklichen Unterschied zwischen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und der herkömmlichen Vorrichtung insofern darstellt, als bei der herkömmlichen Vorrichtung das geringste Einschaltverhältnis auf einfache Weise umgekehrt proportional zu der Anzahl n der Teilblöcke abnimmt, während bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung das geringste Einschaltverhältnis zusätzlich zu dem zu n umgekehrt proportionalen Faktor eine konstante Grundkomponente τ_{on}/T hat.

Fig. 8 zeigt den Zusammenhang zwischen der Anzahl n der Teilblöcke der Leuchtdiodenzeile und dem niedrigsten Einschaltverhältnis bei der Verwendung des Fotosensors entsprechend dem Ausführungsbeispiel.

Aus dieser grafischen Darstellung ist ersichtlich, daß im Falle einer nicht zu vernachlässigenden Anstiegszeit τ_{on} bei einer nutzlosen Steigerung der Anzahl n der Teilblöcke die Verringerung des Einschaltverhältnisses gering wird. Dagegen wird dadurch die Schaltungsanordnung für das blinkende Einschalten der Blöcke zu verschiedenen Zeiten kompliziert, was zu einer Steigerung der Kosten für die Vorrichtung führt.

Für die erfindungsgemäße Bildlesevorrichtung wird daher ein Bereich

$$n < 10 \times S/\tau_{on} \quad (3)$$

als ein Bereich genannt, in welchem die Auswirkungen der Verringerung des Einschaltverhältnisses die Nachteile betreffen, die durch die komplizierte Gestaltung des Schaltungsaufbaus verursacht werden. Wenn $n = 10 S/\tau_{on}$ gilt, ist das niedrigste Einschaltverhältnis 1,1mal so groß wie das niedrigste Einschaltverhältnis in dem Fall, daß n unendlich ist, wobei auch bei einer Steigerung der Anzahl n über diesen Wert die Verringerung des Einschaltverhältnisses gering ist. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ergibt sich die Begrenzung mit $n = 10 S/\tau_{on}$ dann, wenn n gleich 17 ist.

Es wird nun der Prozeß der Ansteuerung der Leuchtdiodenzeile 1 in dem Fall erläutert, daß die bei diesem Ausführungsbeispiel gewählte Anzahl n der Teilblöcke gleich 5 (< 17) ist. Dieser Prozeß kann beispielsweise in der Weise ausgeführt werden, daß ein Zeitgeber in Betrieb gesetzt wird, wenn zu Beginn dieses Prozesses das Steuersignal S10 für den Motor 10 eingeschaltet wird,

wonach dann das Steuersignal S10 abgeschaltet wird und die Signale S1 bis S5 zur Ansteuerung der Blöcke BLK1 bis BLK5 zu Zeitpunkten ein- bzw. ausgeschaltet werden, die durch den Abschaltzeitpunkt des Motors 10 (5 ms nach dem Einschalten des Motors) und gemäß dem Zeitdiagramm in Fig. 6B sowie durch die Anstiegszeit τ_{on} bestimmt sind.

Dieser Prozeß kann auch unter Verwendung eines Mikrocomputers in der Steuereinheit 50 entsprechend einem als Beispiel in Fig. 9 gezeigten Verarbeitungsprogramm oder aber auch durch das Bilden einer geeigneten logischen Schaltung über die Schaltungsausstattung ausgeführt werden. In einem jeden Fall kann durch das Bestimmen einer geeigneten Teilanzahl die Ansteuerung der Leuchtdiodenzeile 1 auf außerordentlich einfache Weise mit hohem Wirkungsgrad vorgenommen werden.

Gemäß der vorstehenden Beschreibung wird bei der erfindungsgemäßen Bildlesevorrichtung auch dann, wenn ein Fotosensor mit einer Licht- bzw. Signalaufspeicherungszeit, die so lang ist, daß sie gegenüber einer einzelnen Leseabtastzeit S nicht vernachlässigt werden kann, während der die Signale aufeinanderfolgend aus der Fotosensorzeile ausgelesen werden, oder mit der Anstiegszeit τ_{on} bei dem Ansprechen auf Licht eingesetzt wird, die Lichtquelle für das Beleuchten einer Vorlage in einige Blöcke aufgeteilt, wobei diese Blöcke aufeinanderfolgend entsprechend der Leseabtastung der Fotosensorzeile blinkend eingeschaltet werden, wodurch es möglich wird, das Ansteuerungs-Tastverhältnis bzw. -einschaltverhältnis der Leuchtdiodenzeile zu verringern. Aufgrund dessen ist es auch bei der Bildlesevorrichtung mit einem solchen Fotosensor ausreichend, zur Beleuchtung einer Vorlage eine einzige Leuchtdiodenzeile einzusetzen, wodurch es möglich ist, die Kosten für die Vorrichtung herabzusetzen und die Betriebskosten zu vermindern.

Andererseits wird die Anzahl n der Teilblöcke auf geeignete Weise in Anbetracht dessen bestimmt, daß selbst bei einer nutzlosen Steigerung der Anzahl der Teilblöcke der Leuchtdiodenzeile die Verringerung des Einschaltverhältnisses gering ist, während dagegen hierdurch die Kosten für die gesamte Bildlesevorrichtung ansteigen. Infolgedessen wird auch bewirkt, daß die Einrichtung zur Ansteuerung dieser Blöcke außerordentlich preiswert gestaltet und einfach aufgebaut werden kann.

Patentansprüche

1. Bildlesevorrichtung mit reihenförmig angeordneten Photosensoren, welche jeweils über die Oberfläche einer Vorlage geleitetes Licht empfangen und in ein elektrisches Signal umsetzen, das nach einer Anstiegszeit (τ_{on}) einen stationären, dem Licht entsprechenden Wert annimmt, einer Lichtquelle, die in eine Anzahl von Blöcken aufgeteilt ist, welche parallel zur Anordnungsrichtung der Photosensoren angeordnet sind, und einer Einschalt-Steuereinrichtung, die das Einschalten der Blöcke der Lichtquelle zum abschnittweisen Beleuchten der Vorlage steuert, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einschalt-Steuereinrichtung (50) die Blöcke (BLK) der Lichtquelle (1) ungefähr um die Anstiegszeit (τ_{on}) vor dem Auslesen des ersten der Photosensoren, die dem jeweiligen Block (BLK)

der Lichtquelle (1) gegenüberliegen, einschaltet.

2. Bildlesevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschalt-Steuereinrichtung (50) die Blöcke (BLK) nach dem Abschluß des Lesens der Bildelemente in dem jeweiligen Beleuchtungsbereich abschaltet.

3. Bildlesevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl (n) der Blöcke (BLK) der Lichtquelle (1) höchstens gleich einem Wert ist, der sich aus der Leseabtastzeit (S) durch Multiplizieren mit 10 und Dividieren durch die Anstiegszeit (τ_{on}) ergibt.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

FIG. 1

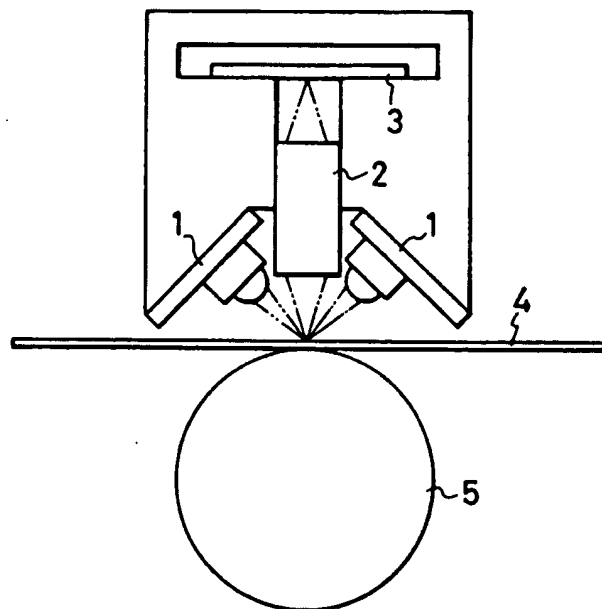
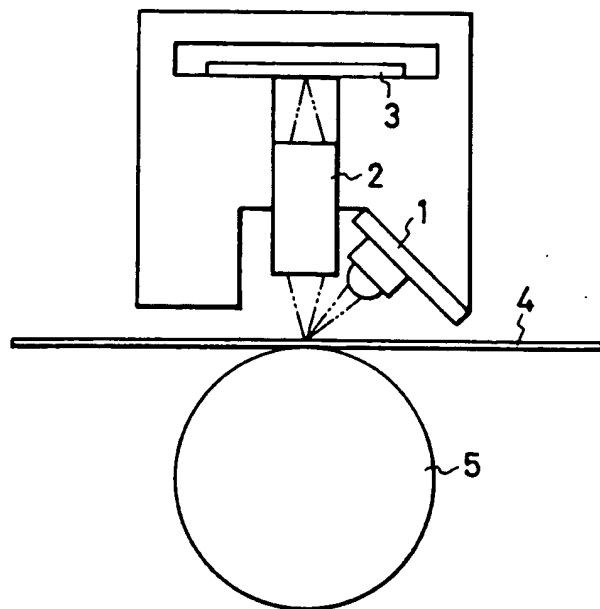


FIG. 3



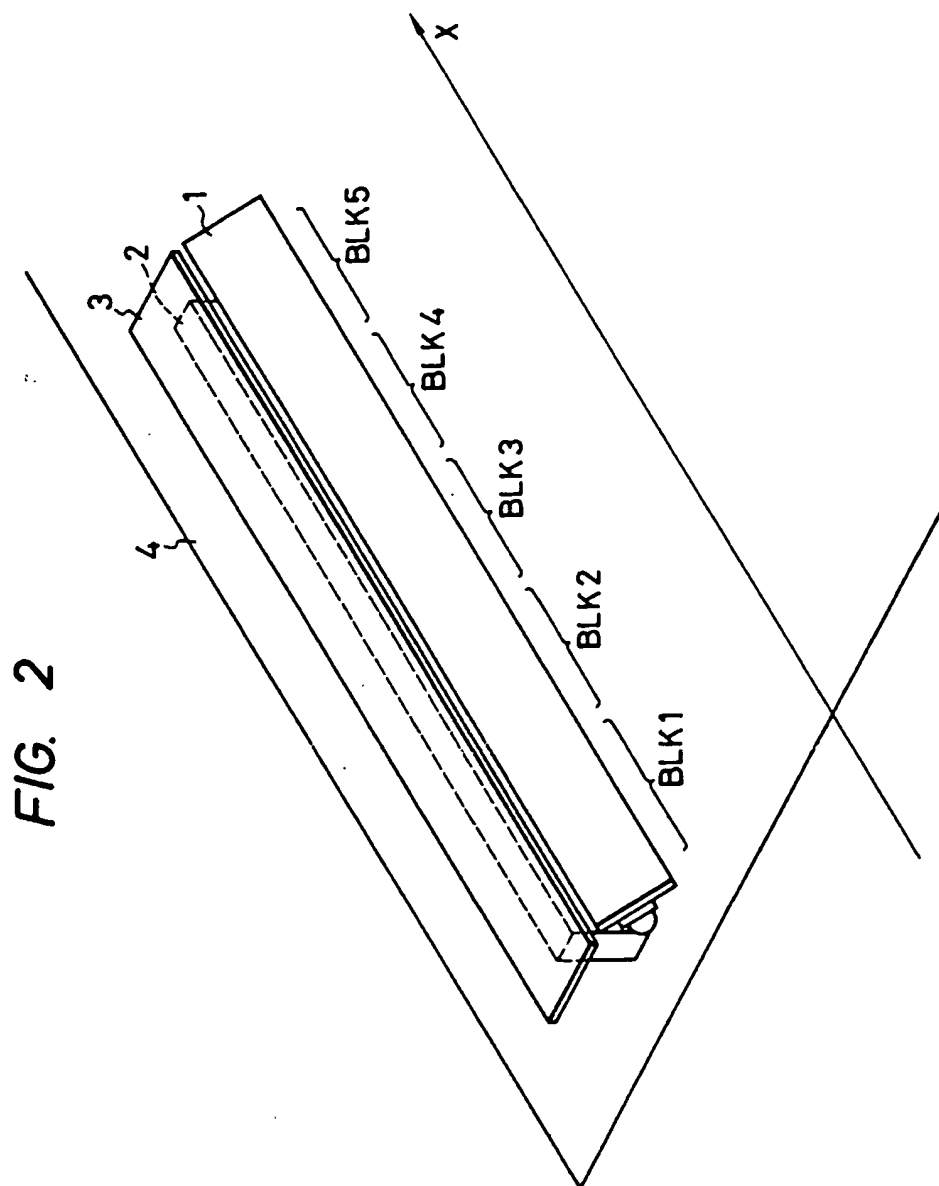


FIG. 4

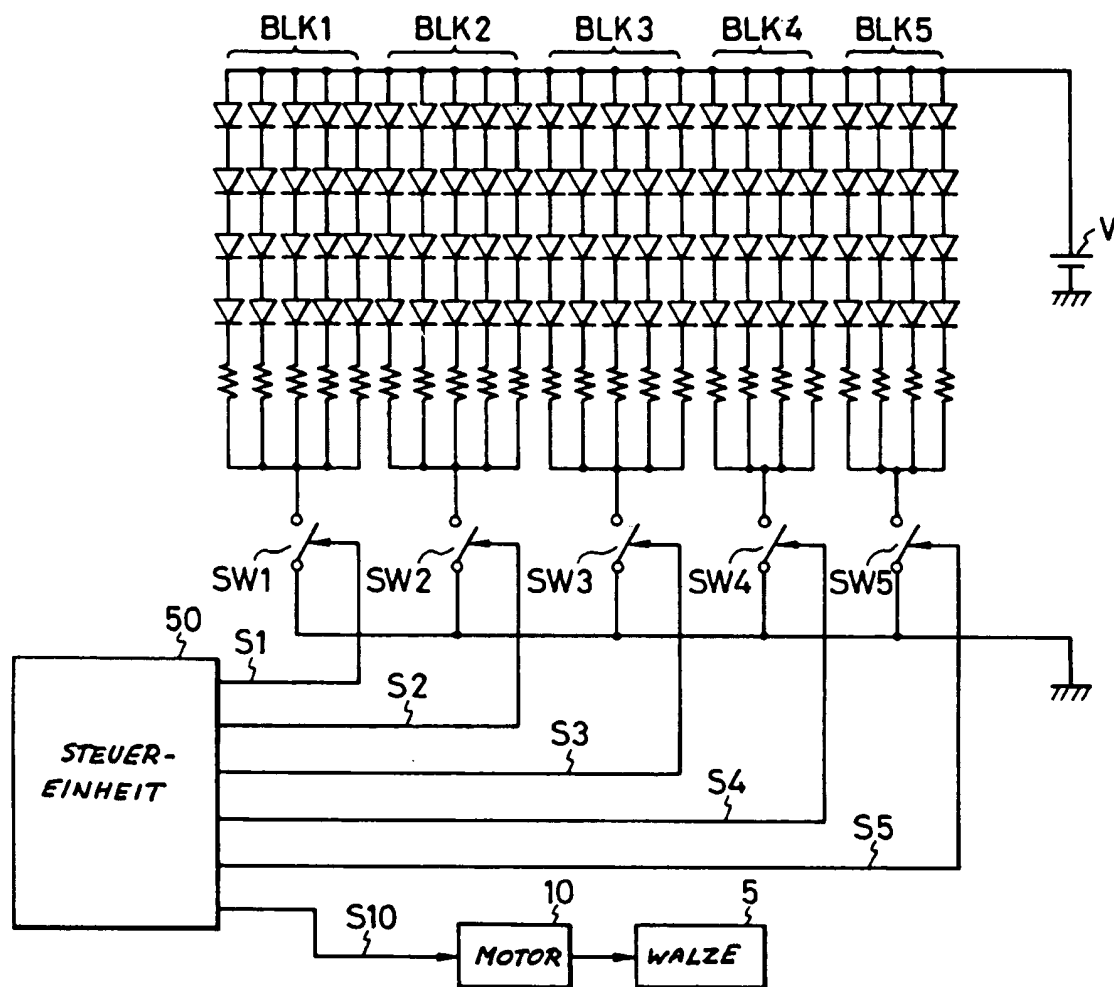


FIG. 5

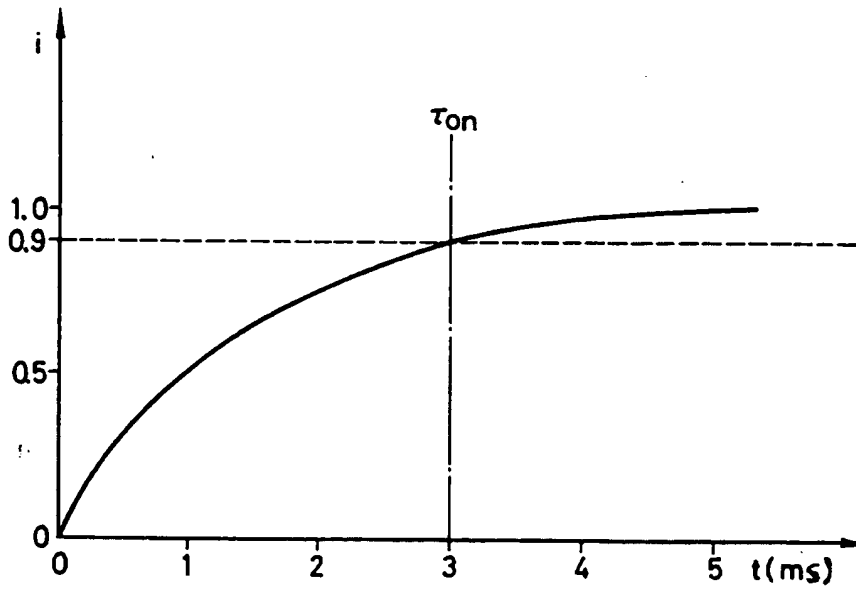


FIG. 7

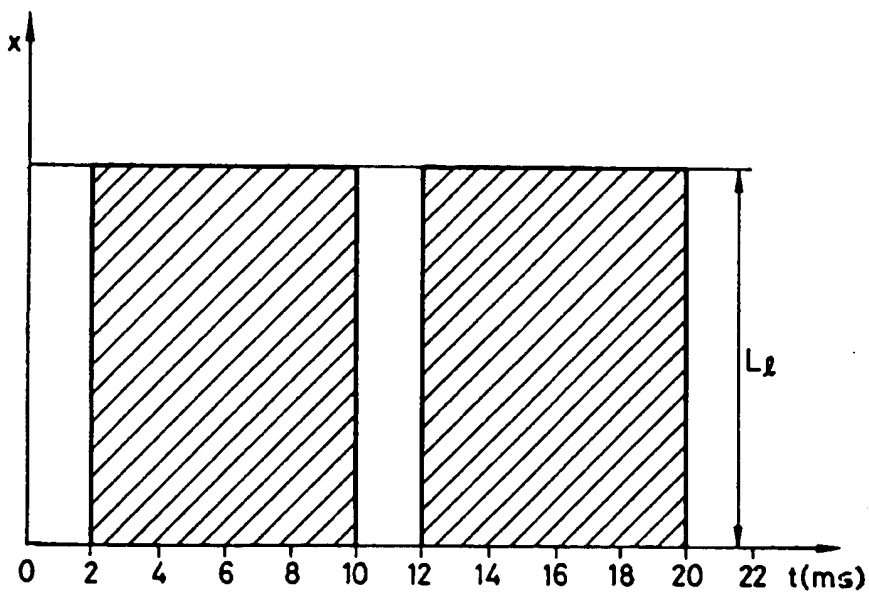


FIG. 6A

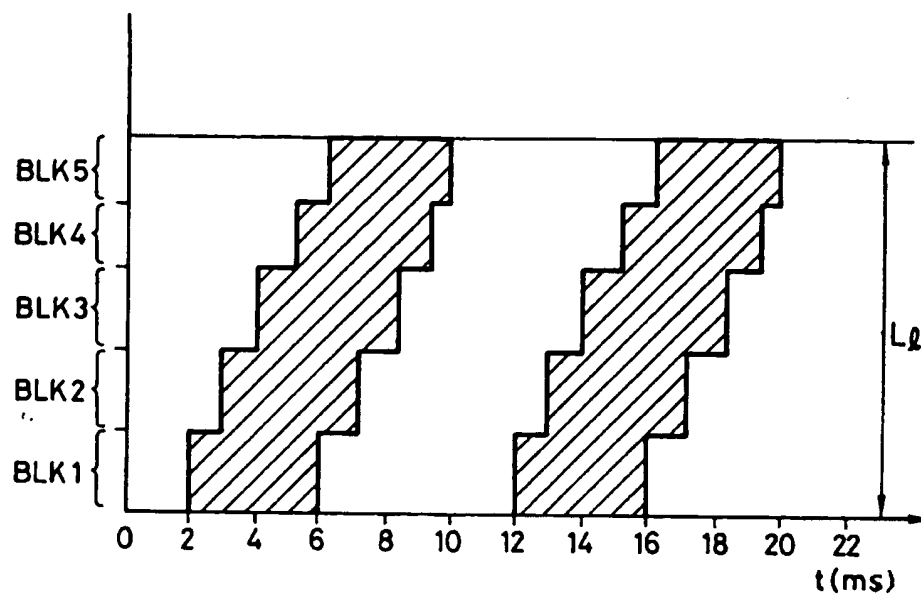


FIG. 6B

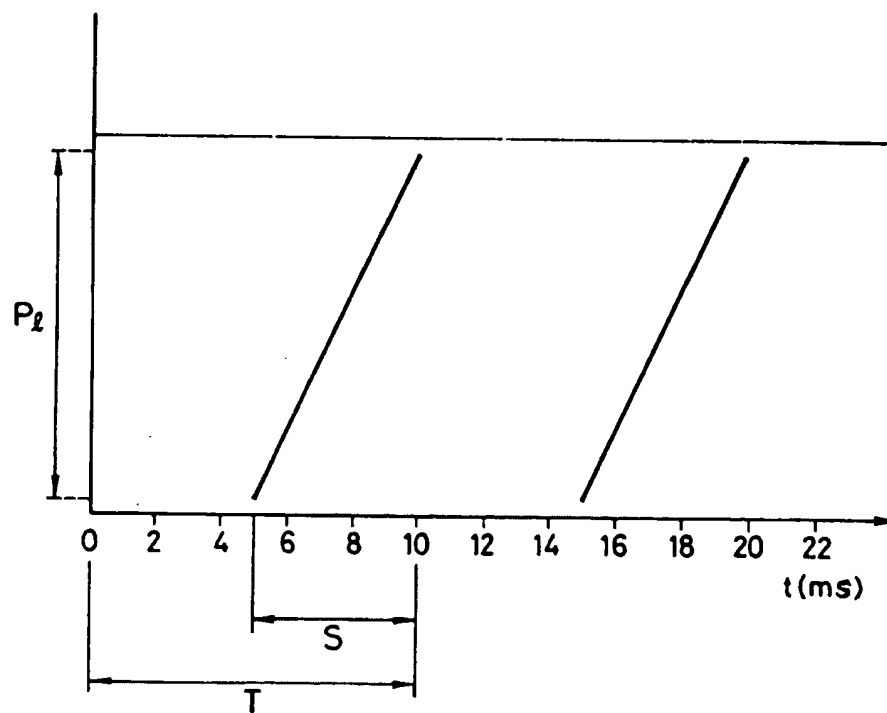


FIG. 8

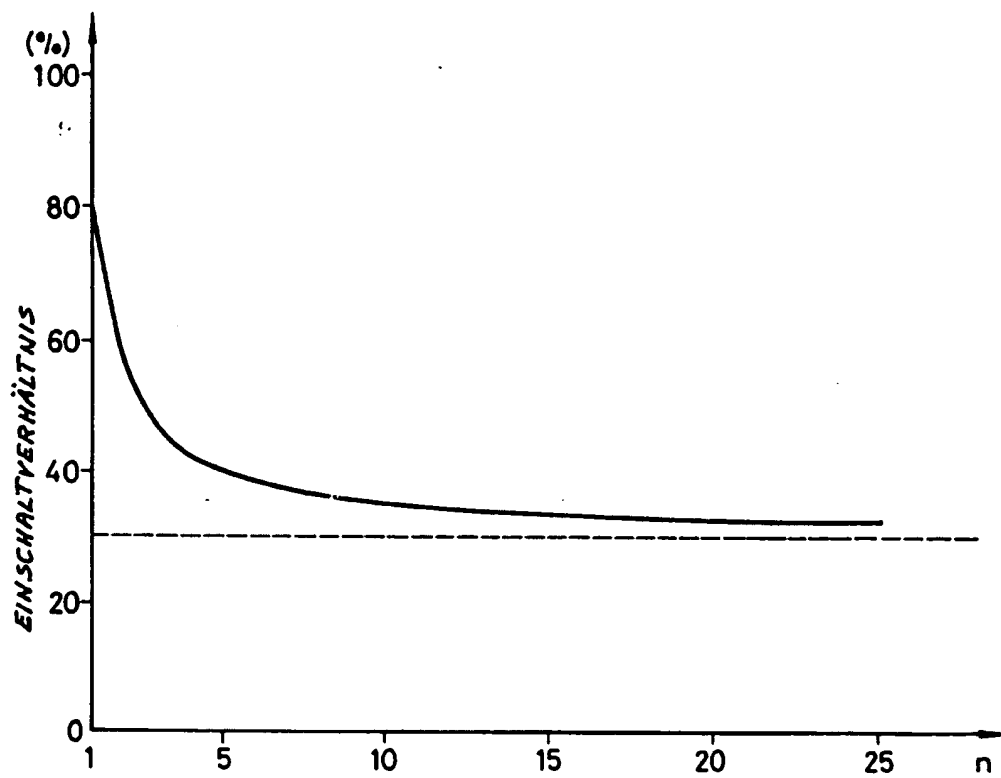


FIG. 9

